

REPRODUCCION Y RECLUTAMIENTO DE *SCROBICULARIA PLANA* (DA COSTA) EN EL ESTUARIO DEL BIDASOA

REPRODUCTION AND RECRUITMENT OF *SCROBICULARIA PLANA* (DA COSTA) IN THE BIDASOA STUATY

J. Carlos Solá Elava*

Palabras Clave: *Scrobicularia plana*, reclutamiento, épocas de reproducción, Costa Vasca.

Key Words: *Scrobicularia plana*, recruitment, spawning periods, Basque Coast.

RESUMEN

Se realiza un estudio sobre la reproducción y primeras fases de reclutamiento del Molusco Pelecípodo *Scrobicularia plana* (Da Costa) en el Estuario del Bidasoa (NE del Cantábrico, Guipúzcoa) durante 3 años consecutivos (1987-1989). En base a los análisis histológicos de gónadas realizados, se determina una única fase de reproducción, bastante similar en los 3 años de estudio, que abarca los meses de Mayo a Septiembre. Los reclutamientos de los primeros juveniles recién incorporados al sedimento comienzan a detectarse a mediados de Junio (tanto en 1988, como en 1989), continuando su incorporación hasta finales de año. Dicho reclutamiento único y continuado, confirma la existencia de una única fase de reproducción anual, que por otra parte, es determinada a través de los datos histológicos.

ABSTRACT

This is a report of a study on recruitment and spawning periods of *Scrobicularia plana* (Da Costa) in the Bidasoa Estuary (SE Bay of Biscay, Spain) during 1987-1989. In order to determine the breeding season of this species, the evolution throughout the 3 studied years of the gonad condition is analized. It is concluded that one yearly spawning period occurs: between May and August. This period is similar in the 3 studied years. The recruitment of juveniles (0.25-0.50 mm) occurs starting from middle June until the end of the year.

INTRODUCCION

El Molusco Lamelibranquio *Scrobicularia plana* (Da Costa) es una especie de amplia distribución geográfica: desde las costas noruegas y escocesas hasta Senegal (TEBBLE, 1976). Coloniza los

medios intermareales fangosos de gran parte de los estuarios europeos, pudiendo también habitar medios permanentemente sumergidos (WOLFF, 1973; GUELORGET y MAZOYER-MAYERE, 1983). El papel bioenergético que desempeña en las comunidades ha sido demostrado por HUGHES

* Sociedad Cultural INSUB. Apartado 3223. San Sebastián.

(1970), considerándose como una de las especies robustas (BACHELET, 1981), con fuerte "valencia ecofisiológica".

Este trabajo forma parte de un proyecto a medio-largo plazo que se comenzó a realizar en el Estuario del Bidasoa (Guipúzcoa) en Enero de 1987 (SOLA *et al.*, 1989). El proyecto está centrado en el estudio de una "Comunidad Reducida de *Macoma* presente en una amplia zona del Estuario (SOLA e IBAÑEZ, 1989), siendo uno de los objetivos la determinación de las fases de reclutamiento y periodos de reproducción de las especies de mayor productividad de la Comunidad.

En el presente trabajo se abordan parte de los objetivos anteriormente mencionados referidos a *Scrobicularia plana*.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se lleva a cabo en una única estación intermareal fangosa del Estuario, situada aproximadamente a 1,6 m por encima del nivel cero de marea, con contenidos en materia orgánica próximos al 10 % (SOLA e IBAÑEZ, 1989).

Con el fin de determinar las épocas de reproducción se realizan análisis histológicos mensuales de 10 individuos adultos de *S. plana*. Los especímenes fueron obtenidos a partir de muestreos rutinarios tomados mensualmente desde Enero de 1987 hasta Diciembre de 1989 (SOLA *et al.*, 1989).

En algunos casos, durante los periodos clave de actividad sexual, se tomaron muestras extras cada 15 días. Los ejemplares fueron fijados en formol (10 %) o fijados en líquido Bouin (24 horas) y conservados en alcohol al 70 %. Posteriormente fueron deshidratados a través de series ascendentes de alcohol e incluidos en parafina, siguiendo el proceso tradicional de preparación de los tejidos para someterlos a cortes finos.

Se realizaron cortes de 5-15 μ m de sección, que fueron teñidos según el método (hematoxilina-eosina) utilizado en el "Delta Institute for Hydrobiological Research" (Holanda) para teñir tejidos gonadales de Bivalvos (Dr. Bogaards, com. per.).

Por otra parte, con el fin de determinar los reclutamientos, fueron tomados 3-5 cores (2 cm de profundidad, 10 cm²) cada 15 días (épocas críticas de reclutamiento) o cada mes, durante 1988 y 1989. Estas muestras fueron filtradas a través de un tamiz de 200 μ m de luz de malla. En

este trabajo únicamente se han contabilizado los ejemplares mayores de 0,25 mm y menores de 0,5 mm. No se han observado ejemplares menores de 0,25 mm, por lo que se ha supuesto que esta es la longitud mínima de las larvas planctónicas en el momento del asentamiento en el sedimento.

Los límites de las épocas de reproducción han sido determinados a partir del análisis del estado de desarrollo de las gónadas a través del tiempo, utilizando los cortes histológicos. Se ha utilizado el índice de "Condición Gonadal" (HUGHES, 1971; SEED y BROWN, 1977; SEED, 1975) para determinar dichos límites. Dicho índice, que oscila entre 0 y 1, se obtiene asignando a cada uno de los ejemplares (10 por muestra) una puntuación arbitraria correspondiente al estado de su desarrollo gonadal.

Estadío Índice

0 0 Gónadas con folículos vacíos. No se distingue entre machos y hembras.

1 1/4 Gónadas poco desarrolladas o en un estado de regresión muy avanzado. Se distingue entre machos y hembras.

2 2/4 El desarrollo gonadal está más avanzado: los folículos aumentan de tamaño pudiéndose observar algunos óvulos maduros, o regresión posterior a la puesta: los folículos, de menor tamaño, están ocupados por menos de la mitad de gametos (maduros).

3 3/4 Se produce un claro incremento en la masa gonadal: aproximadamente la mitad de los folículos están ocupados por gametos maduros y la otra mitad por inmaduros; o hay una disminución en la densidad de los espermatozoides y óvulos, así como del tamaño de los folículos.

4 1 Se alcanza la máxima proliferación de la gónada. Practicamente todos los gametos están maduros. Los folículos alcanzan el tamaño máximo, existiendo, por lo general, solape entre ellos.

RESULTADOS

S. plana es una especie gonocórica. En contraposición a los resultados de PAES-DA-FRANCA (1956), que realiza observaciones microscópicas de gónadas de esta especie, no se ha encontrado ningún ejemplar con gónadas de ambos sexos. La relación de sexos observada es próxima a 1:1.

Los ejemplares maduran sexualmente durante

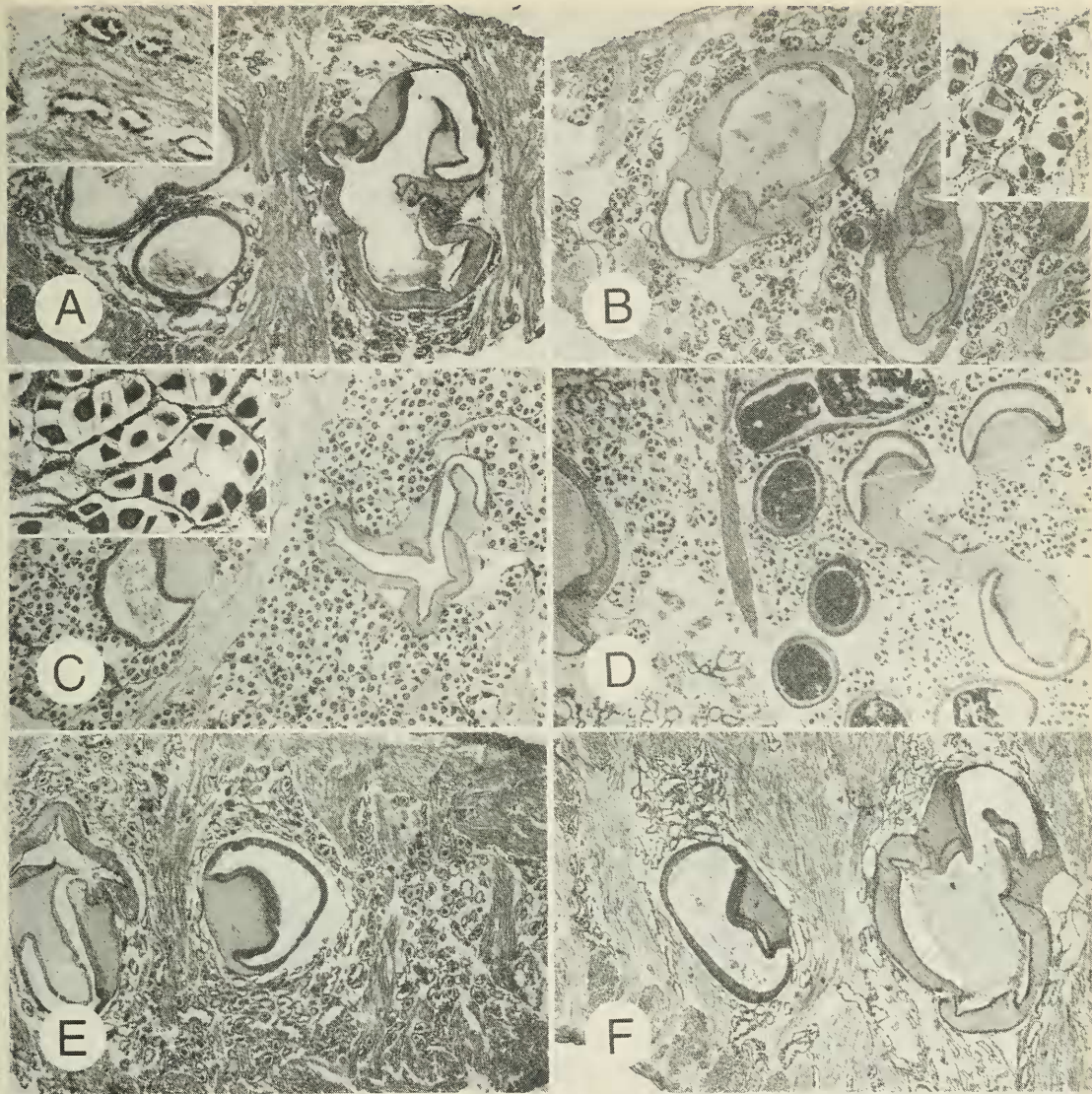


Fig. 1. Microfotografías de varios estadios del ciclo gonadal de *S. plana* (Hembra). A. En desarrollo (estadio 1). B. En desarrollo (estadio 2). C. Folículos maduros (estadio 4). D. En regresión (estadio 3). E. En regresión (estadio 2). F. En regresión (estadio 1). (x 25 aumentos; detalles x 100).

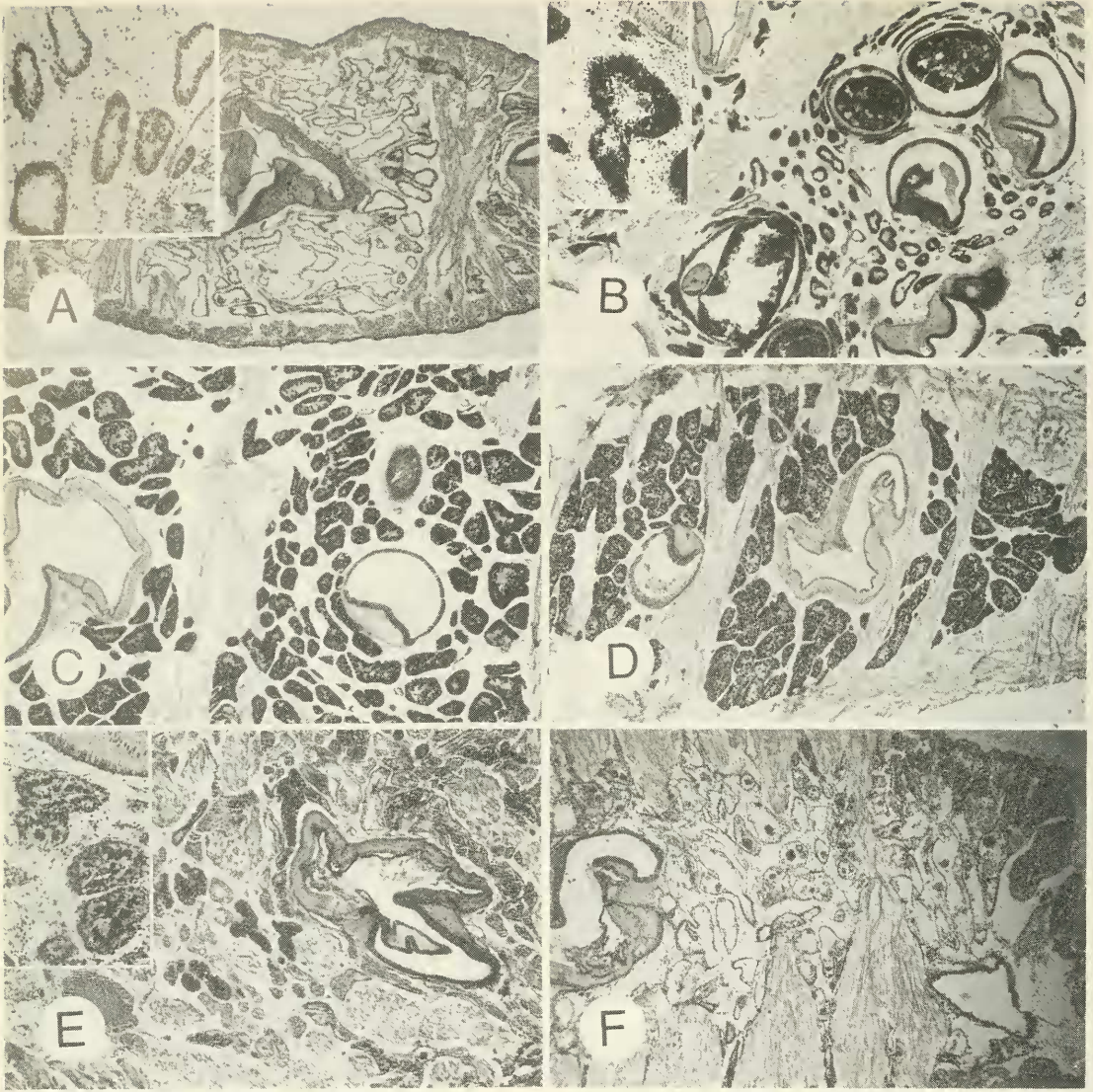


Fig. 2. Microfotografías de varios estadios del ciclo gonadal de *S. plana* (Macho). A. En desarrollo (estadio 1). B. En desarrollo (estadio 2). C. En desarrollo (estadio 3). D. En pleno desarrollo (estadio 4). E. En regresión (estadio 3). F. En regresión (estadio 1). (x 25 aumentos; detalles x 100).

su segundo año de vida (longitud aproximada: 25 mm).

Los tejidos gonadales de *S. plana* se ramifican a través del pie y de los lóbulos del hepatopáncreas, resultando difícil realizar análisis estereológicos cuantitativos (WORRAL *et al.*, 1983), utilizados en algunos casos en estudios histológicos sobre la reproducción de Moluscos.

Entre Octubre y Febrero, *S. plana* presenta folículos vacíos formados por una fina capa de células germinales. Durante este estadio no se puede diferenciar entre machos y hembras. La diferenciación de las gónadas comienza en Febrero, apreciándose un aumento de la densidad de las células foliculares. En Abril y Mayo se produce un progresivo y

rápido desarrollo de los folículos y maduración de los gametos. A partir de este periodo, hasta Septiembre, se pueden observar ejemplares con gametos maduros aptos para la fecundación. En Agosto-Septiembre, después de la puesta, se produce una rápida regresión de las gónadas, presentando en Octubre, por lo general, gónadas con folículos vacíos (estadio 0).

La Figura 3 muestra las variaciones estacionales del índice de condición gonadal, durante 1987, 1988 y 1989. En general, se puede apreciar que los periodos de reproducción son muy semejantes en los 3 años en los que se realiza el estudio.

La Figura 4 representa el porcentaje de animales con gónadas desarrolladas (estadio 4). Puede

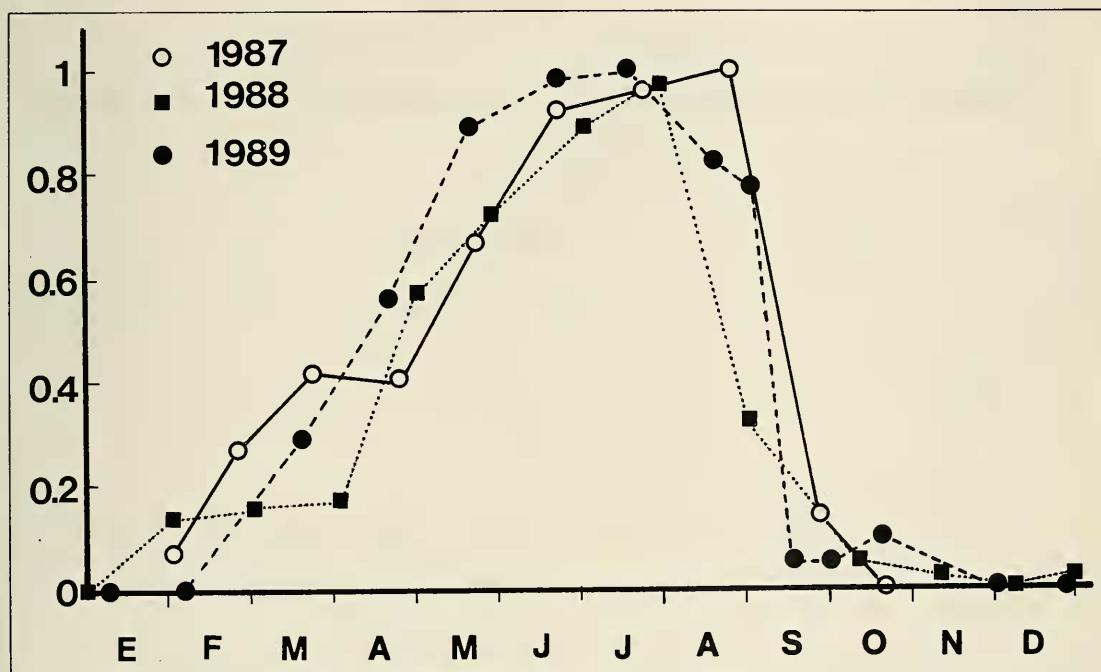


Fig. 3. Variación estacional del Índice de Condición Gonadal en *Scrobicularia plana* durante 1987-1989.

observarse que la madurez de las gónadas en 1989 se produce antes que en 1988, y en este último año antes que en 1987. A pesar de todo, cabe destacar que estas diferencias en tiempo son relativamente pequeñas.

Las variaciones estacionales de la densidad de juveniles de *S. plana* durante 1988 y 1989 (menores de 0,5 mm, y en general mayores que 0,25 mm) muestran también una tendencia parecida (Fig. 5).

Los juveniles aparecen a mediados de Junio en ambos años, aumentando su abundancia en Junio y Julio en 1988 y también en Agosto en 1989. A partir de Agosto, y hasta finales de año, se produce una disminución progresiva de la densidad. La presencia de un único periodo anual de reclutamiento, confirma la existencia de la única fase de reproducción anual deducida de los datos histológicos (Figs. 3 y 4).

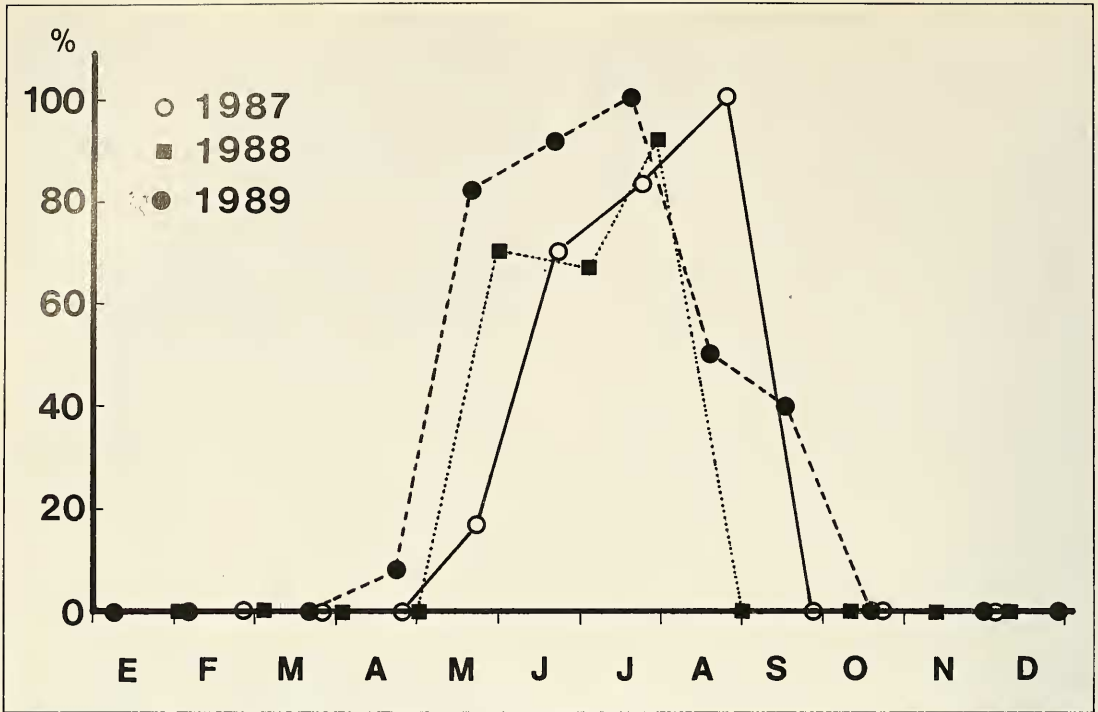


Fig. 4. Porcentaje de individuos de *Scrobicularia plana* con desarrollo gonadal en estado 4.

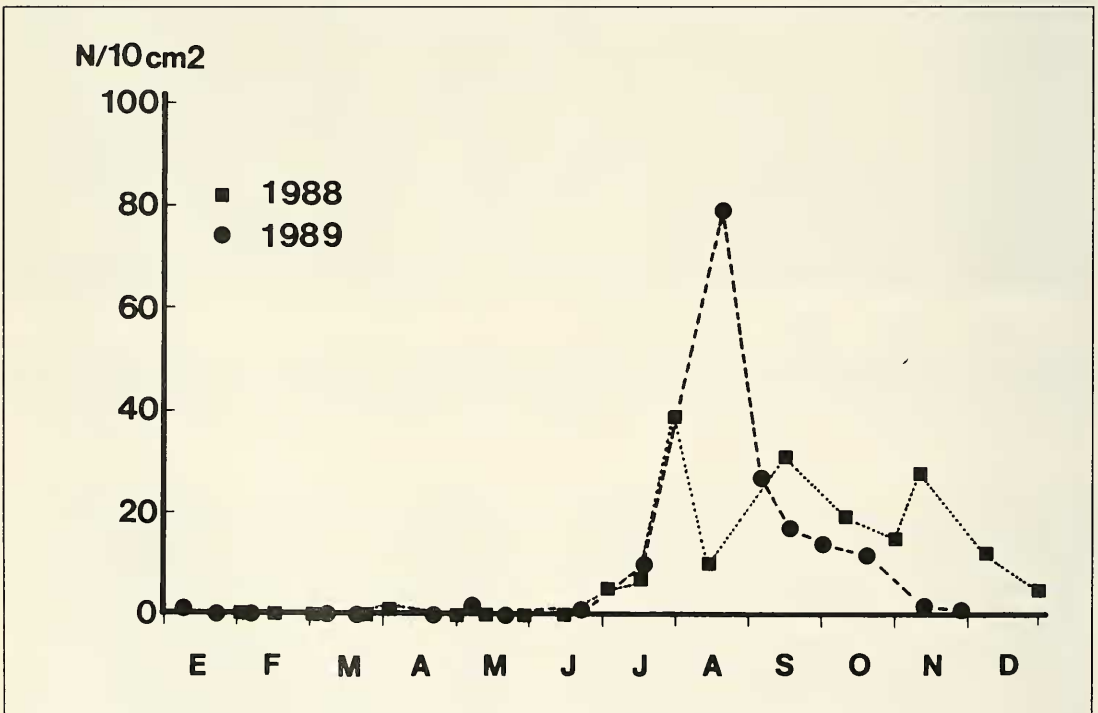


Fig. 5. Abundancia (N/10 cm²) de *Scrobicularia plana* (0,25-0,50 mm) durante 1988 y 1989.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La mayoría de los estudios sobre la reproducción de *S. plana* llevados a cabo en diferentes áreas de las costas europeas (Tabla I) muestran un único periodo de reproducción (SOLA e IBAÑEZ, 1989). Sin embargo los realizados en las áreas más próxi-

mas al Bidasoa manifiestan una doble fase de puesta anual: Enero-Febrero y Mayo-Junio en Arcachón, Febrero-Abril y Junio-Septiembre en el Estuario de la Gironde (BACHELET, 1981); Marzo-Abril y Junio-Septiembre en el Estuario del Tajo (PAES-DA-FRANCA, 1956).

TABLA 1. Periodos de reproducción de *S. plana* en diferentes áreas europeas (—periodo de reproducción; ** presencia de larvas en el plancton; == reclutamiento)

LOCALIZACION	AUTOR									
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	
Dinamarca	..	..	..	..	..	..	..	.*	..	RASMUSSEN, 1973
Gales	..	..	..	..	..	—	—	—	..	HUGHES, 1971
Plymouth	..	..	..	..	..	**	**	**	**	LEBOUR, 1938
Inglaterra	..	..	..	..	..	==	==	..	..	STOPFORD, 1951
Lynher	..	..	..	==	..	..	..	..	..	WARWICK <i>et al</i> , 1975
Cornwall	..	..	..	..	..	..	—	—	—	WORRAL <i>et al</i> , 1983
La Gironde	..	—	—	—	..	—	—	—	—	BACHELET, 1981
Arcachon	—	—	..	..	—	—	..	..	..	BACHELET, 1981
Portugal	..	..	—	—	..	—	—	—	—	PAES-DA-FRANCA, 1956
Bidasoa	..	..	..	..	—	—	—	—	—	SOLA, 1990

En el Estuario del Bidasoa, *S. plana* muestra un único periodo de reproducción muy similar al segundo periodo determinado por BACHELET (1981) y PAES-DA-FRANCA (1956) en los estuarios de La Gironde y Tajo respectivamente, aunque difiere sensiblemente del segundo periodo de puesta en Arcachón (BACHELET, 1981). Por otra parte, esta fase de reproducción encontrada por nosotros (Mayo-Septiembre) es similar, salvo alguna excepción, a las definidas por otros autores en diferentes áreas europeas localizadas al norte de Arcachón (Tabla I).

Por lo tanto, nuestros resultados están en contraposición a la hipótesis de que *S. plana* en las costas meridionales europeas, donde las temperaturas del agua son más elevadas, presenta un doble periodo de reproducción (HUGHES, 1971; BACHELET, 1981).

BIBLIOGRAFIA

- BACHELET, G. 1981. Application de l'équation de Von Bertalanffy a la croissance du Bivalve *Scrobicularia plana*. *Cah. Biol. mar.*, XXII: 291-311.
- GUELORGET, O. y MAZOYER-MAYERE, C. 1983. Croissance, biomasse et production de *Scrobicularia plana* dans une lagune méditerranéenne: l'étang du Prévost à Palavas (Hérault, France). *Vie Marine*, 5: 13-22.
- HUGHES, R.N. 1970. An energy budget for a tidal-flat population of the bivalve *Scrobicularia plana* (Da Costa). *J. Anim. Ecol.*, 39(2): 357-381.
- HUGHES, R.N. 1971. Reproduction of *Scrobicularia plana* Da Costa (Pelecypoda: Semelidae) in North Wales. *Veliger*, 14(1): 77-81.
- LEBOUR, M.V. 1938. Notes on the breeding of some lamellibrachs from Plymouth and their larvae. *J. mar. biol. Ass. U. K.*, 23(1): 119-144.
- PAES-DA-FRANCA, M.L. 1956. Variação sazonal das gonadas em *Scrobicularia plana* Da costa. *Arqu. Mus. Bocage*, 27: 107-124.

- RASMUSSEN, E. 1973. Systematics and ecology of the Isefjord marine fauna (Denmark). *Ophelia*, 1-507.
- SEED, R. 1975. Reproduction in *Mytilus* (Mollusca: Bivalvia) in European waters. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 39 (suppl.): 317-334.
- SEED, R. y BROWN, R.A. 1977. A comparison of the reproductive cycles of *Modiolus modiolus* (L.), *Cerastoderma* (= *Cardium*) *edule* (L.), and *Mytilus edulis* L. in Strangford Lough, Northern Ireland. *Oecologia* (Berl.), 30: 173-188.
- SOLA, J.C., URCELAY, A., MINER, A. e IBAÑEZ, M. 1989. Quantitative sampling methodology of sediments in Bidasoa estuary. *Scient. Mar.*, 53(2-3): 585-589.
- SOLA, J.C. e IBAÑEZ, M. 1989. Contribución al estudio de los ciclos de vida de las especies *Scrobicularia plana* (Da Costa) y *Nereis diversicolor* (O.F. Müller) en el Estuario del Bidasoa. *Bentos*, 69-79.
- STOPFORD, S.C. 1951. An ecological survey of the Cheshire foreshore of the Dee estuary. *J. Anim. Ecol.*, 20: 103-122.
- TEBBLE, N. 1976. *British bivalve seashells*. 2nd edition. H.M.S.O., Edinburg, 212 pp.
- WARWICK, R.M. y PRICE, R. 1975. Macrofauna production in an estuarine mudflat. *J. mar. biol. Ass. U. K.*, 55(1): 1-18.
- WOLFF, W.J. 1973. The estuary as a habitat. *Zool. Ver hand.*, 1-142.
- WORRAL, C.M., WIDDOWS, J. y LOWE, D.M. 1983. Physiological ecology of three populations of the bivalve *Scrobicularia plana*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 12: 267-279.